Minerales

14



RODONITA
(Sudáfrica)



EDITA
RBA Coleccionables, S.A.
Avda. Diagonal, 189
08018 – Barcelona
http://www.rbacoleccionables.com
Tel. atención al cliente: 902 49 49 50

EDICIÓN PARA AMÉRICA LATINA
© 2011 de esta edición Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara S.A.
de ediciones/RBA Coleccionables, S.A., en coedición.
Argentina: Av. Leandro N. Alem 720, Buenos Aires.
Chile: Dr. Aníbal Ariztía 1444, Santiago de Chile.
Colombia: Calle 80 N.° 9-69, Bogotá DC.
México: Av. Universidad N.° 767, Col. Del Valle, DF.
Perú: Av. Primavera 2160, Santiago de Surco, Lima.
Uruguay: Blanes 1132, Montevideo.
Venezuela: Av. Rómulo Gallegos Edif. Zulia PB, Boleíta Norte, Caracas.

EDICIÓN Y REALIZACIÓN
EDITEC

CRÉDITOS FOTOGRÁFICOS
age fotostock; iStockphoto; Album;
Francesc & Jordi Fabre; Programa Royal Collections, AEIE

FOTOGRAFÍAS MINERALES
Por cortesía de Carles Curto (Museo de Geología de Barcelona);
Fabre Minerals

FOTOGRAFÍAS GEMAS
Por cortesía de Programa Royal Collections, AEIE

INFOGRAFÍAS
Tenllado Studio

ISBN (obra completa): 978-84-473-7391-8
ISBN (fascículos): 978-84-473-7392-5

Impresión
Arcángel Maggio SA, Lafayette 1695 (C1286AEC),
Buenos Aires, Argentina.

Depósito legal: B-25884-2011

Impreso en la Argentina – *Printed in Argentina*

CON ESTA ENTREGA

Rodonita
Sudáfrica

La rodonita es un silicato perteneciente a la subclase de los inosilicatos y cuyo nombre deriva del término griego *rhodon*, que significa «rosa». La presencia de manganeso en la composición química de este mineral es la responsable de su característico color rosado.

La muestra



La rodonita de la muestra proviene de Sudáfrica, país en el que este mineral aparece con profusión en las provincias de KwaZulu-Natal y Northern Cape, especialmente en los yacimientos de manganeso del desierto del Kalahari. Los ejemplares de la colección estás formados por agregados masivos que han sido pulidos para destacar el bello color rosado y el brillo entre vítreo y madrepórico del mineral. Algunas de estas muestras pueden mostrar pátinas, de color entre pardusco y negro, que no son más que óxidos de manganeso formados por alteración del mineral.

❑ CÓMO DISTINGUIRLA DE OTROS MINERALES SIMILARES

La rodonita puede aparecer en forma de cristales prismáticos, en cuyo caso se considera una piedra preciosa, o en forma de agregados masivos. En este último caso es posible confundirla fácilmente con la rodocrosita y con la piroxmangita. De la primera es posible diferenciarla atendiendo a la dureza, ya que la rodocrosita tiene una dureza de 3 en la escala de Mohs, mientras que la de la rodonita oscial entre 5,5 y 6,5. Por otro lado, la rodocrosita, al ser un carbonato, reacciona fácilmente con los ácidos, y emite burbujas cuando se impregna con zumo de limón o vinagre, mientras que la rodonita se muestra inalterable. Por el contrario, no es nada fácil diferenciarla de la piroxmangita, ya que se trata de un inosilicato de manganeso, al igual que la rodonita, y para ello es necesario recurrir a análisis con rayos X.

Los minerales magnéticos

La propiedad que presentan algunos minerales metálicos de atraer o repeler a otros minerales, el magnetismo, es conocida desde la antigüedad. Sin embargo, en los últimos años se ha descubierto que no es exclusiva del mundo mineral: muchos seres vivos contienen magnetita en su interior y la utilizan para orientarse en relación al campo magnético terrestre.

Las primeras referencias al hecho de que algunos minerales de hierro se atraen mutuamente provienen de la ciudad de Magnesia, en Asia Menor, en la Turquía actual; de ahí la razón de que esta propiedad se conozca con el nombre de «magnetismo». A pesar de que el comportamiento magnético de los materiales es muy variable, éste se entiende fácilmente si se analiza cómo se comportan los minerales cuando están dentro de un campo magnético exterior, como el producido por un imán. En función de dicho comportamiento, podemos dividir los minerales en ferromagnéticos, paramagnéticos y diamagnéticos.



Magnetita

MINERALES FERROMAGNÉTICOS

Son aquellos que resultan fuertemente atraídos por un imán. Algunos de ellos, además, mantienen el magnetismo tras ser separados de la influencia del imán; en ese caso se conocen como **magnetopolares**. Magnetita, pirrotina, maghemita, casiterita, hierro nativo, cromita e ilmenita son minerales ferromagnéticos; la magnetita y la maghemita, además, se convierten fácilmente en imanes.

MINERALES PARAMAGNÉTICOS

Éstos son atraídos débilmente por el imán y no se convierten en imanes cuando dejan de estar bajo la influencia del campo magnético externo. La mayoría de minerales que contienen hierro pertenece a este grupo, como por ejemplo, la biotita, el chorlo y los silicatos de los grupos de los piroxenos, como la broncita, y de los anfíboles, como la hornblenda.



Hornblenda



Cuarzo

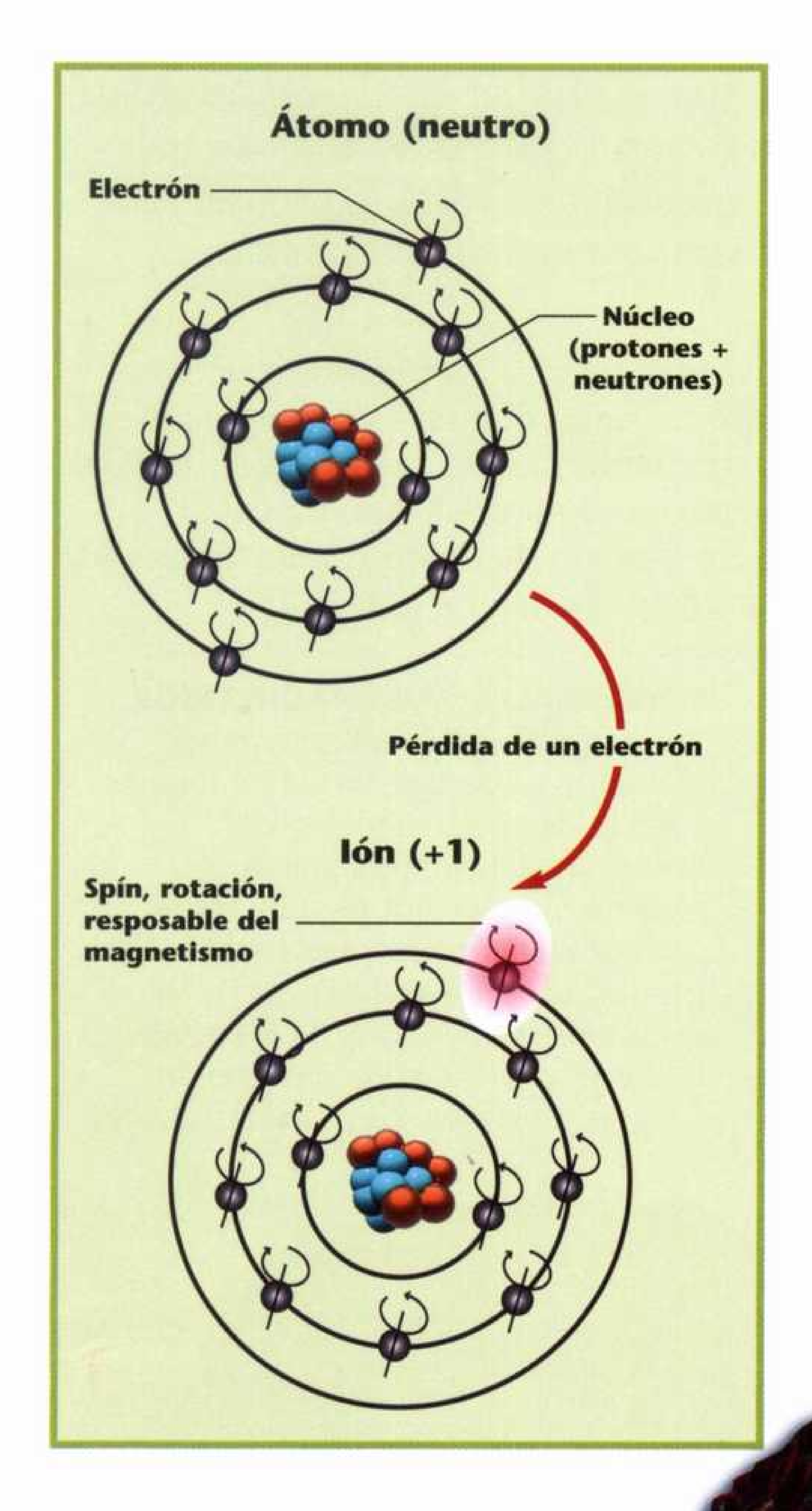
MINERALES DIAMAGNÉTICOS

La mayoría de los minerales no se ven atraídos por el campo magnético creado por el imán, e incluso pueden llegar a ser repelidos a zonas donde la fuerza magnética es menor; hablamos entonces de minerales diamagnéticos. En este grupo se incluyen el cuarzo, el bismuto metálico, la calcita, la albita y el grafito.

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

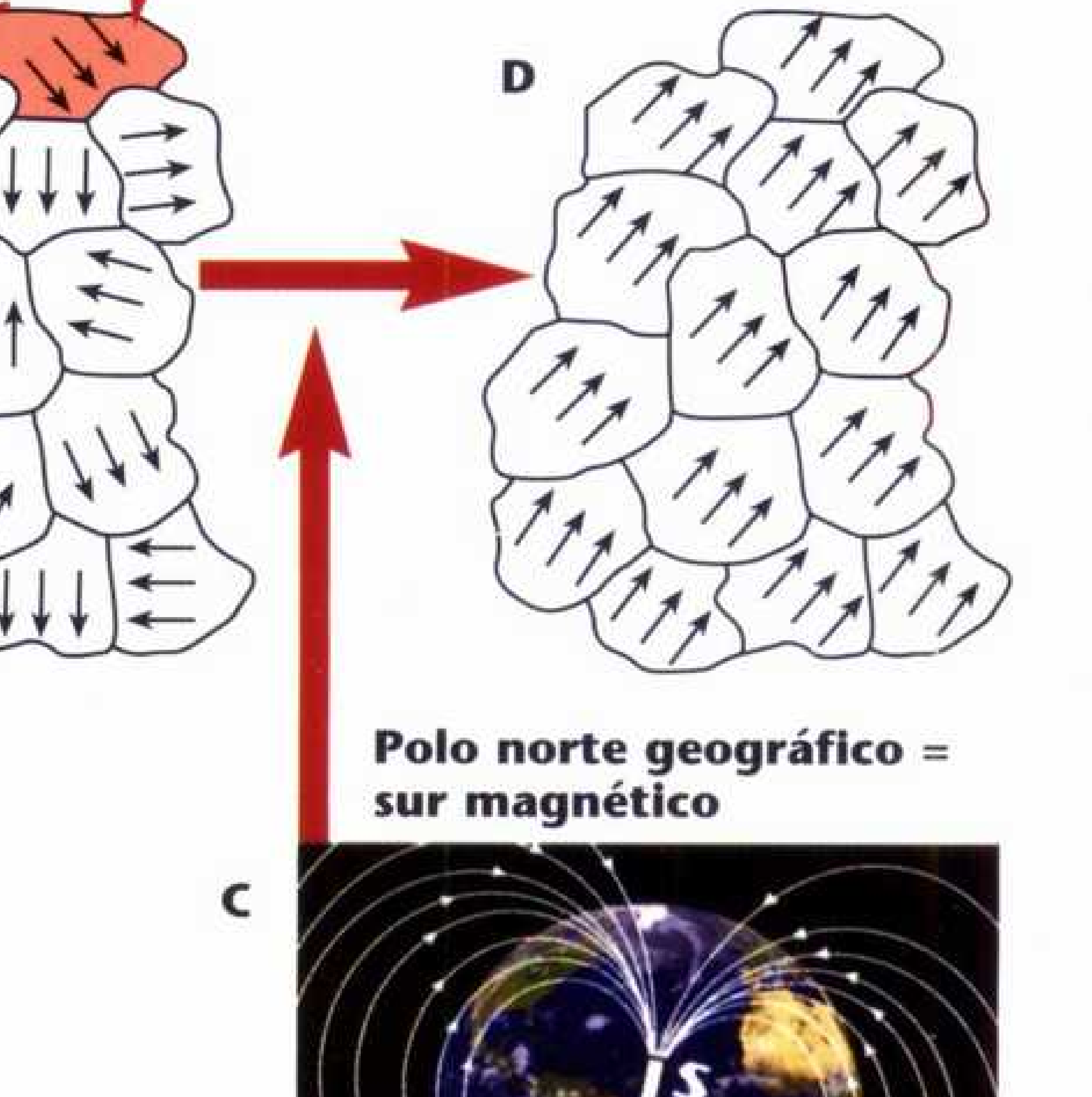
A pesar de que los imanes se conocen desde hace más de 2.000 años, hasta finales del siglo XIX y comienzos del XX no se descubrió la causa que provoca las fuerzas de atracción y repulsión típicas del magnetismo. James Clerk Maxwell (derecha), físico y matemático escocés, demostró que electricidad, magnetismo y luz no son más que diferentes manifestaciones del mismo fenómeno, el campo electromagnético. Así, se puede decir que todas las partículas cargadas eléctricamente en movimiento producen, además de una corriente eléctrica, un campo magnético.





ELECTRONES EN MOVIMIENTO

La principal causa del campo magnético de los minerales es el continuo movimiento de los electrones que orbitan alrededor del núcleo atómico. Pero todos los átomos e iones tienen electrones en movimiento; por consiguiente, ¿cómo es posible que unos sean magnéticos y otros no? ¿Cuál es la causa de que incluso dentro de un mismo elemento, por ejemplo el hierro, unos iones de su átomo, Fe^{+3}, sean más magnéticos que otros, Fe^{+2}? Las respuestas hay que buscarlas en el modo de organización de los electrones dentro del átomo y en cómo giran. Cuando en una misma órbita se localizan dos electrones, como ocurre en la imagen superior, éstos giran en sentido contrario uno con respecto al otro, anulándose las fuerzas magnéticas que generan. Sin embargo, si en una órbita se encuentra un electrón desapareado, como ocurre en la imagen inferior, su giro, al no estar contrarrestado por otro electrón, aporta una fuerza magnética neta, que da carácter magnético a los minerales. Por este motivo, los átomos e iones que tienen un mayor número de electrones desapareados son los que pueden presentar una fuerza magnética mayor. Así, en el Fe^{+3}, los electrones desapareados son cinco, mientras que en el Fe^{+2} únicamente cuatro, motivo por el cual el primero suele imprimir un mayor carácter magnético a los minerales que lo contienen que el segundo.



SUMA DE FUERZAS

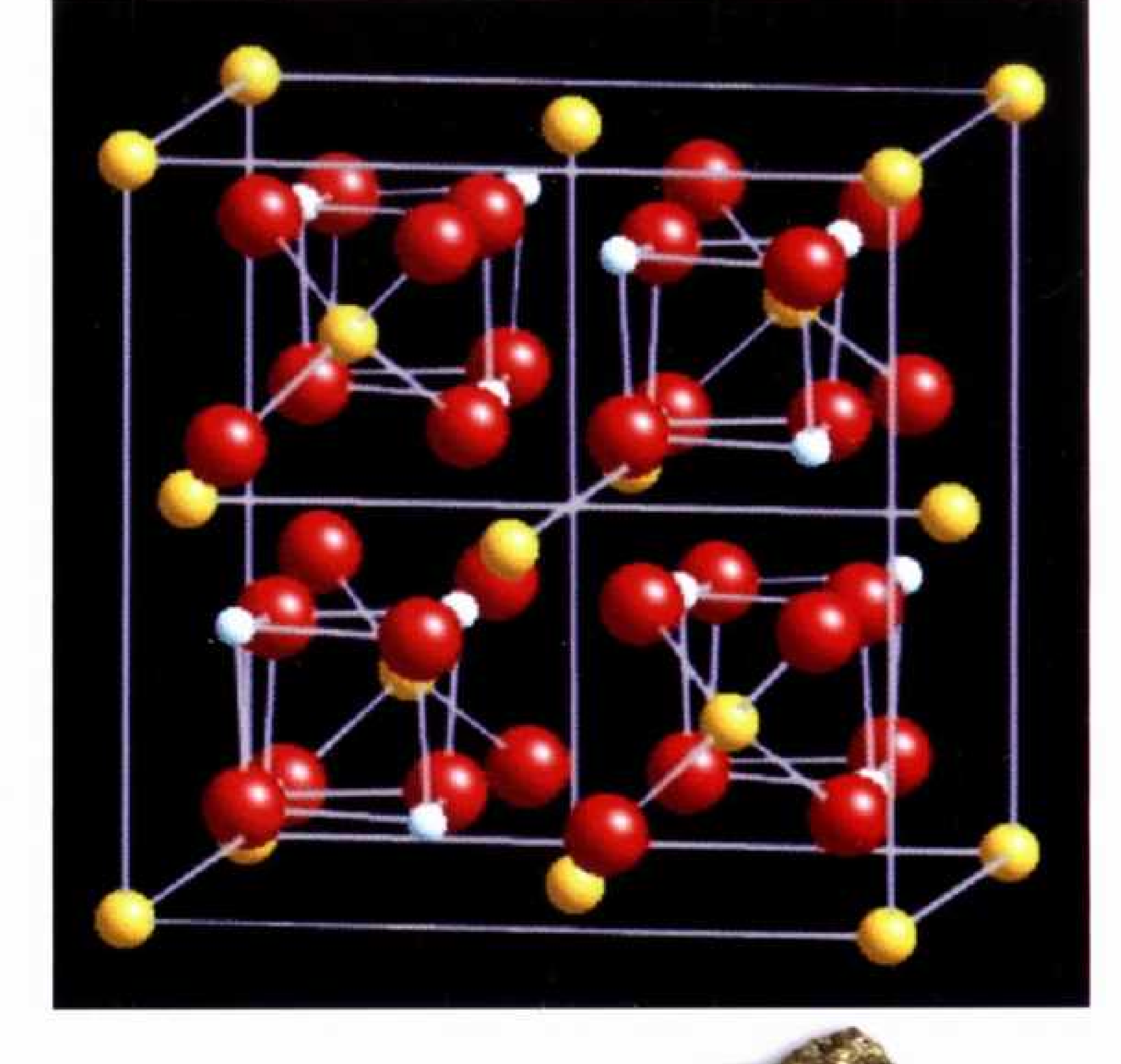
Las fuerzas magnéticas provocadas por los electrones se ordenan dentro de los cristales de los minerales ferromagnéticos, por ejemplo magnetita (A), por dominios en los que la dirección de las fuerzas tiene la misma dirección y sentido (B), siendo la fuerza magnética la suma de todas estas intensidades. Pero cuando la magnetita se encuentra dentro de la acción de un campo magnético externo, por ejemplo un imán o el campo magnético terrestre (C), los dominios se orientan todos en la misma dirección y sentido, los del campo magnético externo. De esta forma, la magnetita se ha convertido en un imán (D).

LAS ESPINELAS Y EL MAGNETISMO

Las espinelas son un subgrupo de minerales que pertenecen al grupo de los óxidos y que se caracteriza por presentar una estructura común y una composición química similar; dentro de este grupo se encuentran algunos de los minerales ferromagnéticos más importantes. La fórmula química general del grupo es $M_1OM_2O_3$, donde M_1 es un metal divalente y M_2 es un metal trivalente, cristalizando todos los minerales del grupo en el sistema cúbico. El mineral más importante del grupo es la magnetita ($Fe^{+2}OFe^{+3}{}_2O_3$), donde tanto M_1 como M_2 son hierro, pero tanto el hierro divalente (Fe^{+2}) como el trivalente (Fe^{+3}) pueden ser sustituidos parcial o totalmente por otros metales, dando lugar al subgrupo de las espinelas de hierro. Pertenecen a este grupo la cromita, la hercinita, la franklinita, la magnesioferrita, la jacobsita y la ulvoespinela, siendo todos los minerales del grupo ferromagnéticos o paramagnéticos.



Franklinita

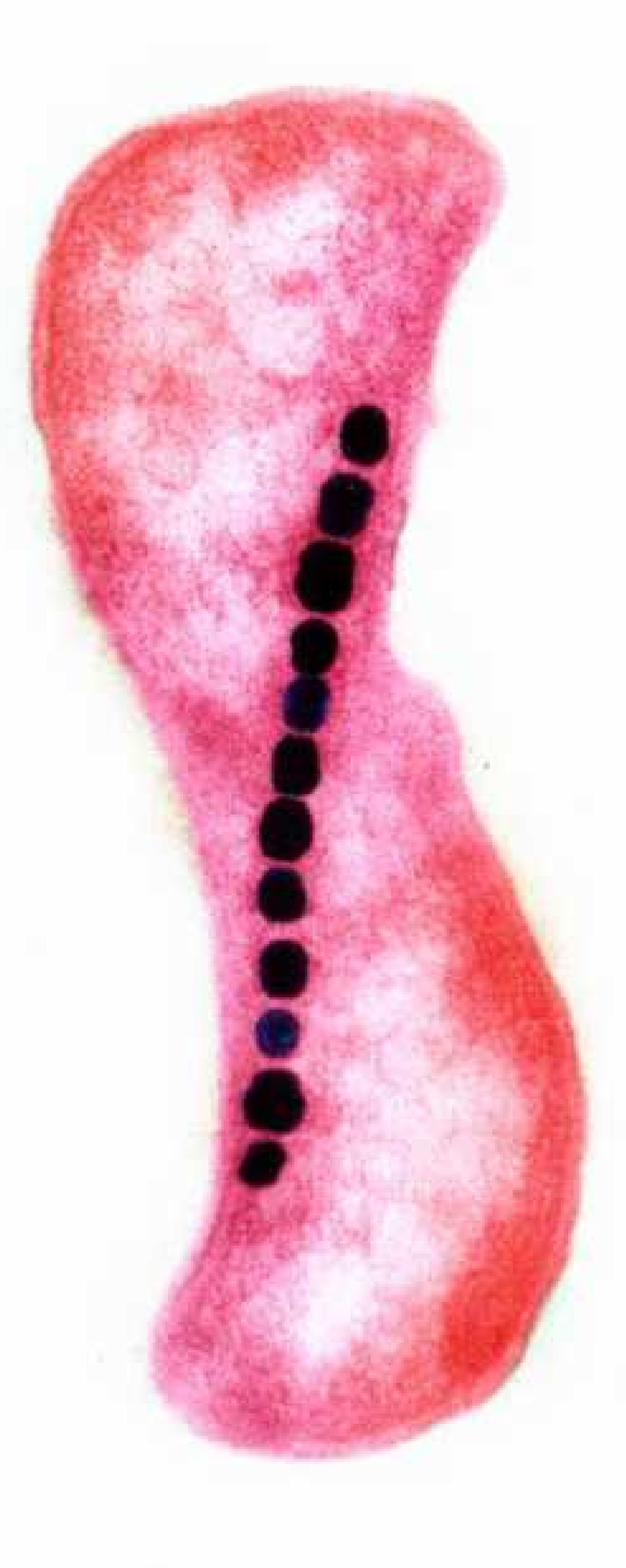




Magnesioferrita

EL MAGNETISMO EN LOS SERES VIVOS

En las últimas décadas del siglo XX, el estudio del magnetismo dio respuesta a una serie de comportamientos en el ámbito de la biología que hasta ese momento eran inexplicables. El campo magnético terrestre ha inducido a muchos seres vivos a desarrollar mecanismos de orientación basados en el magnetismo. Dicho campo magnético funciona como un gran imán que muchos organismos han aprendido a descifrar. Algunas bacterias, como *Magnetospirillum magnetotacticum*, pueden fabricar más de 20 pequeños cristales de magnetita, denominados magnetosomas, claramente cristalizados, tal como se aprecia en la micrografía de la derecha. De la interacción del campo magnético terrestre (imán exterior), con los magnetosomas, estas bacterias obtienen la información necesaria para moverse en las masas de agua donde viven en busca de la concentración apropiada de oxígeno que necesitan para vivir. No se trata de un caso aislado, pues también se ha encontrado magnetita en muchos otros seres vivos, como peces (rayas y tiburones), aves (palomas, petirrojos y numerosas especies migratorias), insectos (abejas), y mamíferos acuáticos (ballenas y delfines; abajo, delfines mulares).





La energía eólica

La energía eólica consiste en aprovechar la energía del viento transformándola en otro tipo de energía. Durante siglos la han empleado los barcos de vela para la navegación o los molinos para llevar a cabo numerosas tareas, hasta que fueron desplazados por las máquinas de vapor. A principios del siglo XX comenzaron a diseñarse aerogeneradores para la producción de energía eléctrica, pero el bajo coste de los combustibles fósiles decidió su escaso desarrollo. El aumento del precio de dichos combustibles y su impacto medioambiental han acelarado la implantación de los aerogeneradores y de las nuevas aplicaciones eólicas. Se trata de una energía limpia e inagotable, cuyo principal inconveniente es su intermitencia.

BARCOS DE VELA

La primera utilización de la energía del viento fue la construcción de barcos de vela hace más de 5.000 años por los antiguos egipcios para navegar por el Nilo y el mar Mediterráneo. Durante siglos, la navegación impulsada por el viento fue desarrollándose cada vez más hasta que en el siglo XVIII la invención de la máquina de vapor fue relegando poco a poco la navegación a vela a un segundo término, y en la actualidad ha quedado reducida, prácticamente, al uso recreativo, como puede observarse en esta escena en uno de los canales de la localidad neerlandesa de Alkmaar.

MOLINOS DE VIENTO

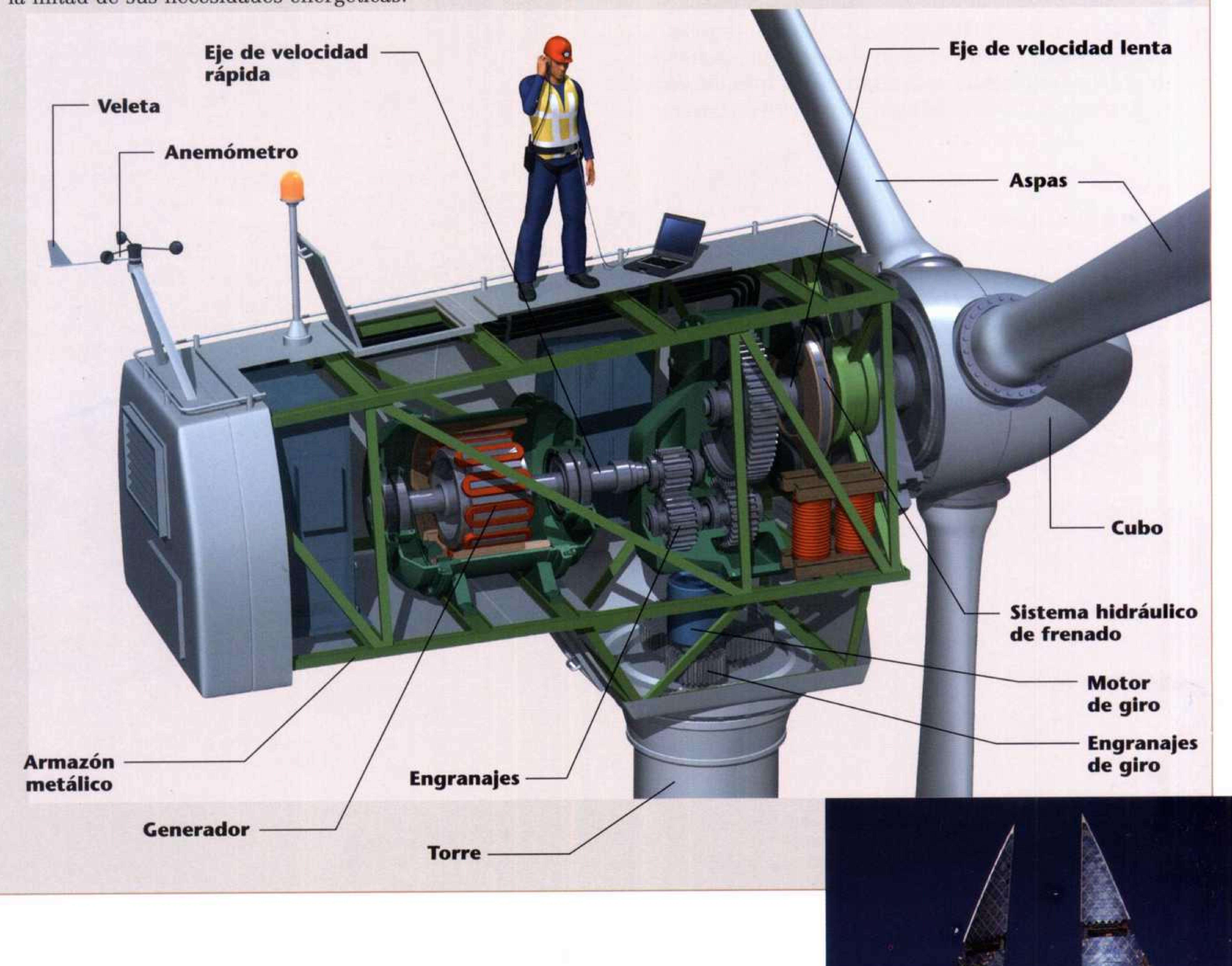
La implantación de los primeros molinos en Europa tuvo lugar en el siglo XII. Desde entonces y hasta el siglo XIX, estas estructuras fueron utilizadas en numerosas aplicaciones: moler grano, triturar todo tipo de materiales, regar cultivos, bombear agua, serrar madera y prensar semillas, entre otras. La estructura de los molinos de viento es muy simple: se trata de una torre de madera o piedra coronada con una parte superior móvil que se puede orientar contra el viento. Esta estructura consta de un eje horizontal del que parten un número variable de aspas. El viento provoca la rotación de las aspas y del eje horizontal, que se transmite por engranajes a un eje vertical en el que se conecta la maquinaria relacionada con su uso.



AEROGENERADORES

La primera turbina para la producción de electricidad fue construida por Charles F. Brush en 1888 en Cleveland (Ohio) y suministraba energía a unas baterías localizadas en el sótano de su mansión. Desde entonces, los diferentes diseños y modelos han ido evolucionando hasta llegar a los grandes aerogeneradores eléctricos actuales. Los principales aspectos a considerar en la producción de energía eléctrica a partir del viento son el emplazamiento, ya que se necesitan zonas donde las horas de viento disponible sean las máximas posibles; la velocidad media del viento, con un mínimo de 12 km/h y un máximo de 65 km/h, y el tamaño de las aspas, pues cuanto mayor es su tamaño, más cantidad de electricidad se obtiene.

Los parques eólicos están formados por una gran cantidad de aerogeneradores, y la rápida expansión de la energía eólica desde 1980 hace que este paisaje forme parte de casi todos los países del mundo. Dinamarca es el que más porcentaje de energía obtiene de sus parques eólicos, con un 22 %, aunque se prevé que en el año 2030 satisfagan la mitad de sus necesidades energéticas.



NUEVAS APLICACIONES

En los últimos años el empleo de la energía eólica está dando lugar a nuevos diseños y aplicaciones. Una de ellas son los cubos de viento, creados para producir electricidad en las zonas urbanas. Se trata de aerogeneradores pensados para trabajar en condiciones de baja velocidad de viento y que se pueden instalar en las azoteas de los edificios (derecha). En otros casos, las turbinas se colocan rodeando los puentes que atraviesan carreteras, o se aprovecha la energía de los aerogeneradores para impeler la presión necesaria al agua salada para desalinizarla por ósmosis inversa.

Gemas maléficas

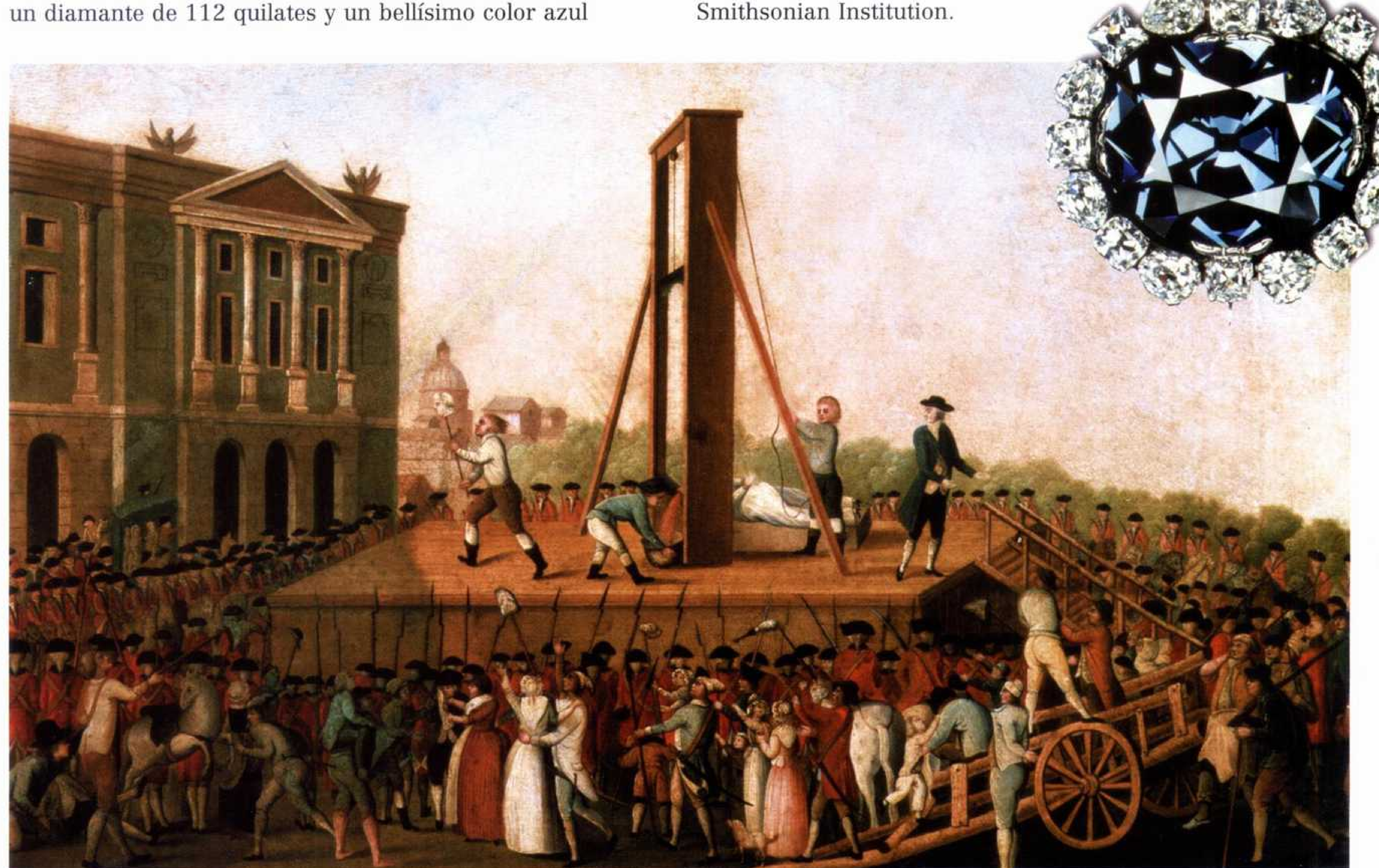
Algunas gemas se han hecho famosas por su belleza, pero también por las tenebrosas leyendas que las rodean. Siempre en manos de monarcas, prelados y aristócratas, en muchas ocasiones han sido fuente de tribulaciones sin fin.

A lo largo de la historia muchas gemas han estado rodeadas de un halo de misterio, mezcla de superstición y realidad, que aún las hacía más deseadas. Algunos brillantes famosos, como el Hope, que supuestamente traían la desdicha a sus poseedores, están sólidamente entronizados en las leyendas populares.

■ EL MITO DEL HOPE

La colección de gemas y piedras ornamentales de la Smithsonian Institution de Washington está considerada la mejor del mundo. Incluye el Hope, célebre diamante azul, que quizá no estaría allí si no fuera por su tétrica leyenda, que alcanzó su cima con la ejecución del rey de Francia Luis XVI. Un aventurero llamado J.-B. Tavernier, que regresaba a Francia desde la India en 1669, logró vender a Luis XIV un lote de piedras preciosas entre las que figuraba un diamante de 112 quilates y un bellísimo color azul intenso. El rey lo hizo tallar en forma de gota, con lo que se redujo a 67 quilates. Se le conocía como el Tavernier Azul y era el orgullo de la monarquía francesa. Pero Luis XIV sólo lo lució una vez. Estaba en posesión de María Antonieta, esposa de Luis XVI, cuando, en 1789, estalló la revolución que acabó con la vida de los monarcas en la guillotina, momento que recrea la pintura de abajo.

El diamante fue robado en 1792 y nunca se volvió a ver en su forma original. Al parecer, se talló en tres piezas, una de las cuales, de 45 quilates, reapareció en 1830 en una joyería de Londres. La compró un banquero, lord Henry Philip Hope, quien le dio su nombre, pero sus descendientes lo vendieron al arruinarse. El diamante fue propiedad de un joyero neoyorquino, una princesa rusa y un sultán, antes de que, en 1911, lo comprara por 15.000 dólares una familia de millonarios estadounidenses, los McLean, que lo hicieron bendecir para curarse en salud. Evelyn Walsh McLean, que murió en 1958, lo donó en su testamento a la Smithsonian Institution.





EL LEGENDARIO RÉGENT

Reyes y emperadores empezaron muy pronto a llevar piedras preciosas incrustadas en cascos y armaduras y luego en sus coronas, en las que el refinamiento de los orfebres creó auténticas obras de arte. En 1772, los asistentes a la coronación de Luis XV de Francia quedaron impresionados ante la maravillosa pedrería que lucía en su corona, dos de ellas excepcionales: el Régent y el Sancy. El Régent tenía 410 quilates cuando se encontró, en 1701, y quedó reducido a 140,5 después de haber sido admirablemente tallado. Fue descubierto en una mina del Parseal, en el sur de la India, por un esclavo que lo escondió en un profundo corte que se hizo en la pierna. Éste pidió a un marino que lo acogiera a bordo a cambio de una parte del botín. Cuando el barco se hubo alejado de la costa, el esclavo fue arrojado a los tiburones tras habérsele sustraído la joya. El asesino vendió la gema, se gastó en poco tiempo todo el dinero y se suicidó. El diamante apareció nuevamente en 1717, en Londres, en manos de lord Pitt, cuya familia lo vendió al regente de la corona francesa, Felipe de Orleans. Requisado durante la Revolución Francesa, la piedra desapareció y no volvió a París hasta después de 1945.

La corona de Luis XV
Elaborada por Claude Ronde en 1722, incluía 16 esmeraldas y otros tantos zafiros, rubíes y topacios, 230 perlas y 161 diamantes. El Régent y el Sancy fueron sustituidos por copias después de la coronación.

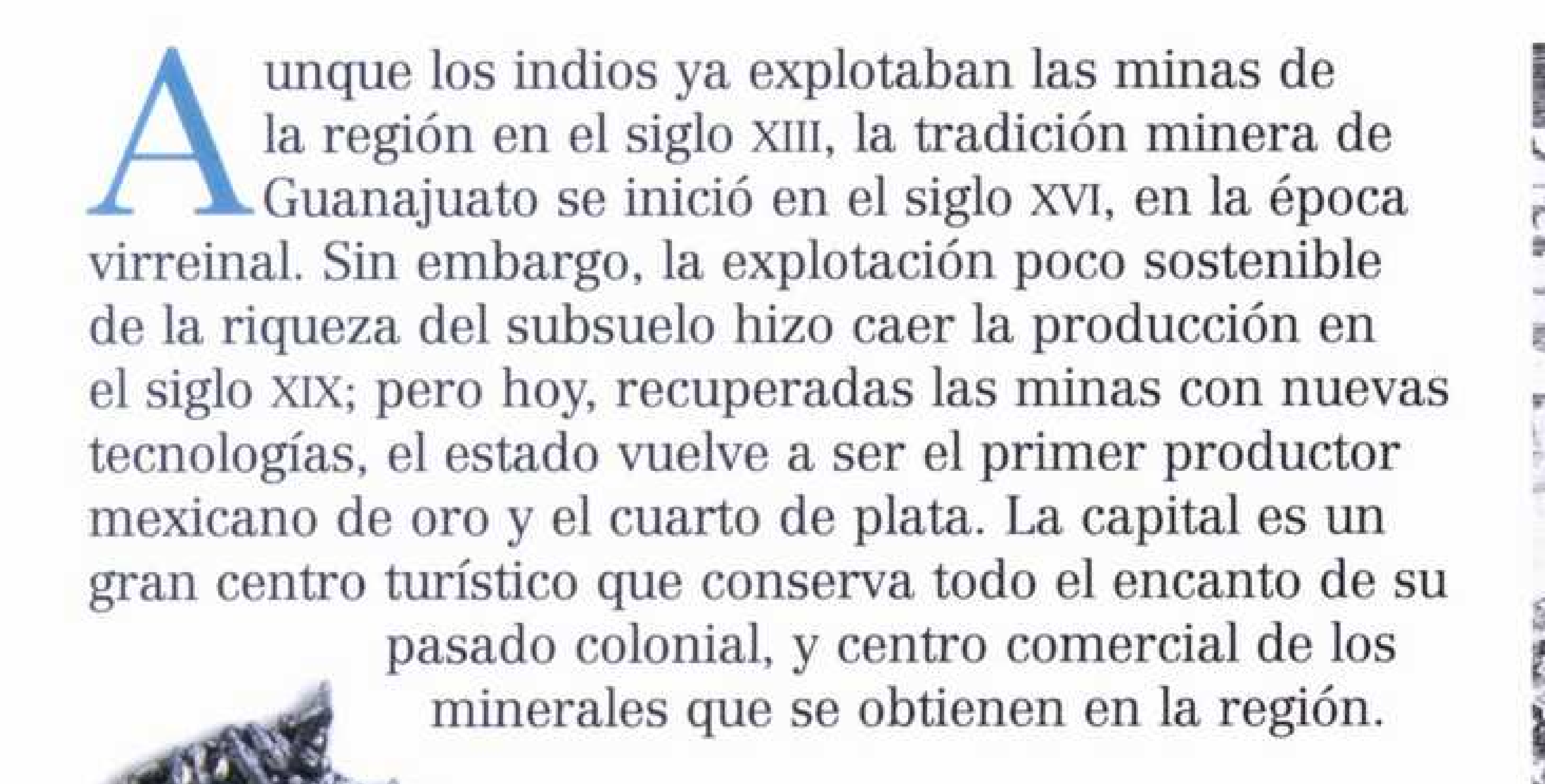
EL SANCY

Las tribulaciones de este diamante de 55 quilates son dignas de una novela de aventuras. Procedente de la India, fue tallado en 1476 por Carlos el Temerario (en la ilustración), aunque luego le fue robado. A finales del siglo XVI pasó a ser propiedad de Nicolás Harlay de Sancy, embajador francés en Turquía, del cual tomó el nombre. Éste empeñó la joya para ayudar a Enrique III de Francia a reclutar tropas, pero no llegó a su destino, pues el mensajero que la portaba fue asaltado y asesinado. Al parecer, en 1604 el Sancy llegó a las manos del rey de Inglaterra. Más tarde, la esposa de Carlos I de Inglaterra lo lució durante algún tiempo, pero tuvo que resignarse a venderlo tras la muerte de su esposo; así, la gema volvió a Francia. Luis XIV la llevó como prendedor en el sombrero y luego fue incrustada en la corona de Luis XV. Fue robada durante la Revolución Francesa y recuperada en 1794; tras un breve paso por la corte española, fue comprada por el príncipe ruso Demidov, quien la vendió a un potentado indio para acabar, tras un tiempo en manos de un aristócrata inglés, en el museo del Louvre de París.



La plata de Guanajuato

Guanajuato, capital del estado homónimo, en México central, posee un rico legado arquitectónico en el que se percibe la huella de su antigua actividad minera: en su época de esplendor llegó a producir más de la mitad de la plata que se extraía en el mundo entero. La UNESCO la ha incluido en la lista de bienes Patrimonio de la Humanidad.



Aunque los indios ya explotaban las minas de la región en el siglo XIII, la tradición minera de Guanajuato se inició en el siglo XVI, en la época virreinal. Sin embargo, la explotación poco sostenible de la riqueza del subsuelo hizo caer la producción en el siglo XIX; pero hoy, recuperadas las minas con nuevas tecnologías, el estado vuelve a ser el primer productor mexicano de oro y el cuarto de plata. La capital es un gran centro turístico que conserva todo el encanto de su pasado colonial, y centro comercial de los minerales que se obtienen en la región.

Una gran riqueza mineral
En Guanajuato se obtiene también ópalo, cuarzo, calcita, galena, cobre, fluorita y sulfuros y raras sulfosales en bellos ejemplares muy apreciados por los coleccionistas.

Plata nativa

La vida en las minas
En muchos lugares de América, la explotación minera significaba, para las poblaciones locales, obligadas a trabajar en ellas, una vida dura y en continuo peligro. Arriba, grabado del siglo XVIII del interior de una mina.



Mina Guadalupe
Es una de las antiguas minas coloniales, hoy abandonada y en ruinas (abajo), pero que hacia los siglos XVII y XVIII conoció una gran prosperidad.

Minerales

